

POWER CONVERSION DEVICE

Patent Number: JP9117126

Publication date: 1997-05-02

Inventor(s): YOSHIDA TOSHIHIRO; HATOSAKI YOSHIHISA

Applicant(s): FUJI ELECTRIC CO LTD

Requested Patent: JP9117126

Application Number: JP19950270782 19951019

Priority Number(s):

IPC Classification: H02M1/00

EC Classification:

Equivalents:

---

Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make uniform wiring inductance and at the same time miniaturize a device by arranging, in lamination, the DC bus of positive and negative electrodes which are connected from a smoothing capacitor to a semiconductor switch element.

**SOLUTION:** A positive electrode DC bus 3 and a negative electrode DC bus 4 are insulated and assembled in lamination on the terminal surface of a smoothing capacitor 2 via an insulation material 8 and two cooling fans are mounted to a smoothing capacitor mounting plate 13 via cooling fan fixing plates 16, 18, and 19. Then, a ventilation air flow generated by operating the cooling fans is screened by a screening plate 15 and a thermal guide 14 is provided to detect the stop of either cooling fan. Also, a plurality of semiconductor switch elements are arranged at the lower portion of the smoothing capacitor 2 and an output cover in each phase for short-circuiting the output terminal and to connecting it to the output terminal block of a device is arranged, thus making uniform wiring impedance and at the same miniaturizing the device.

---

Data supplied from the esp@cenet database -12

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-117126

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 2 M 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 M 1/00

技術表示箇所

L

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-270782

(22)出願日 平成7年(1995)10月19日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 吉田 敏弘

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72)発明者 嶋崎 芳久

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

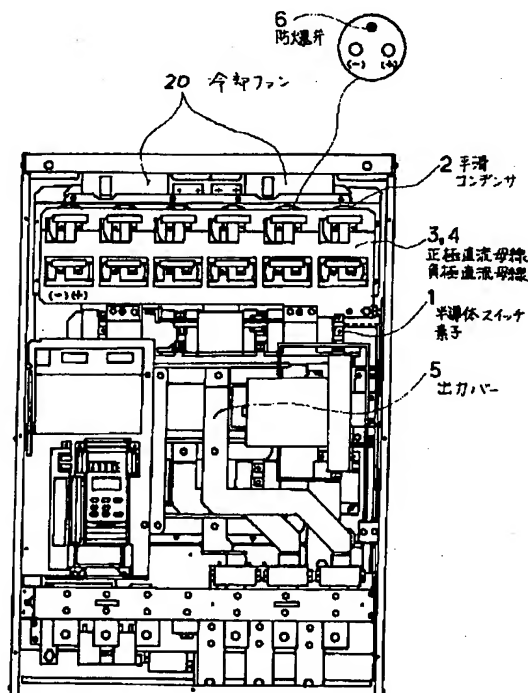
(74)代理人 弁理士 山口 巖

(54)【発明の名称】 電力変換装置

(57)【要約】

【課題】電力変換装置において、複数の半導体スイッチ素子と、平滑コンデンサと、正極負極の直流母線および出力バーとの配置によって半導体スイッチ素子あるいは平滑コンデンサに生じる電流分担の不均一を是正する。

【解決手段】平滑コンデンサ2から半導体スイッチ素子1へ接続する正極および負極の直流母線3、4を絶縁材8を介して積層状に配置する。また複数の半導体スイッチ素子1の出力端子を短絡して出力端子台との間に接続される各相の出力バー5の形状をトーナメント状として中央部に角穴を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】冷却体上に、複数の半導体スイッチ素子と、これらの半導体スイッチ素子に接続されたスナバコンデンサと、電源となる平滑コンデンサと、この平滑コンデンサに接続された正極および負極の直流母線とが少なくとも配置される電力変換装置において、平滑コンデンサから半導体スイッチ素子へ接続する正極および負極の直流母線を絶縁材を介して積層状に配置したことを特徴とする電力変換装置。

【請求項2】請求項1記載のものにおいて、平滑コンデンサの端子を正面から見て（-）端子を左側に、（+）端子を右側にして平滑コンデンサの内圧が上昇した場合にこの内圧を逃がす防爆弁を上側に向けて配置したことを特徴とする電力変換装置。

【請求項3】請求項1記載のものにおいて、複数の半導体スイッチ素子の出力端子を短絡して出力端子台との間に接続される各相の出力バーの形状を、トーナメント状として中央部に角穴を設けたことを特徴とする電力変換装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電力変換装置に関し、特に部品の配置ならびに母線の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は従来例の構成を示す正面図である。図4において、上側に半導体スイッチ素子1を、その下側に平滑コンデンサ2を配置し、平滑コンデンサ2の端子は母線の形状を簡単にするために、（+）端子を上側に、（-）端子を下側に向けて配置され、平滑コンデンサに封入されている電解液が化学変化あるいは温度上昇によって気化し、ガスになって内圧が上昇した場合にこの内圧を逃がす防爆弁6の位置が左側になっている。

【0003】平滑コンデンサ2の（+）端子を一括する正極直流母線10を設け、この正極直流母線10と半導体スイッチ素子1とを（+）バー10Aで接続している。同様に（-）端子を一括する負極直流母線11を設け、この負極直流母線11と半導体スイッチ素子1とを（-）バー11Aで接続している。図5は従来例の出力バーの斜視図である。図5において、出力バー12は各相の半導体スイッチ素子1の出力端子を短絡させた短絡バー12Aの中央から引き出されている。この場合は半導体スイッチ素子1の各出力端子から出力バー12への配線距離は、出力バー12から遠い距離にある半導体スイッチ素子と、近い距離にある半導体スイッチ素子とで不均一になっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の構成では、平滑コンデンサ2の防爆弁6の位置が上側にならないために平滑コンデンサの内部で電極を固定している樹脂

が下側に沈降して防爆弁6が詰まり易いという問題があった。近年ではスイッチの高速化に伴って半導体スイッチ素子にIGBT（絶縁ゲートバイポーラトランジスタ）を使用する電力変換装置が増えている。

【0005】このような電力変換装置では半導体スイッチ素子のオン／オフを切り換える時間間隔が短くなり、配線距離の不均一つまり配線インダクタンスの不均一が半導体スイッチ素子の電流分担に大きく影響する。半導体スイッチ素子の電流分担にアンバランスが生じると、過電流による素子破壊を助長するので半導体スイッチ素子の定格やスナバ回路容量の増大を招き、ひいてはコストの上昇や装置の大型化を招くことになる。またスナバコンデンサの持つ配線インダクタンスにより、スイッチング時に電圧が跳ね上がり半導体スイッチ素子に過電圧が印加されるおそれもあった。

【0006】そこでこの発明の目的は、配線インダクタンスを均一にするとともにその値自体を小さくして、半導体スイッチ素子の定格およびスナバ回路容量の増大を防止し、コストの低減および装置の小型化を図ることができる電力変換装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するためにこの発明は、冷却体上に、複数の半導体スイッチ素子と、これらの半導体スイッチ素子に接続されたスナバコンデンサと、電源となる平滑コンデンサと、この平滑コンデンサに接続された正極および負極の直流母線とが少なくとも配置される電力変換装置において、平滑コンデンサから半導体スイッチ素子へ接続する正極および負極の直流母線が絶縁材を介して積層状に配置され、平滑コンデンサの端子を正面から見て（-）端子を左側に、（+）端子を右側にして平滑コンデンサの内圧が上昇した場合にこの内圧を逃がす防爆弁を上側に向けて配置する。

【0008】また複数の半導体スイッチ素子の出力端子を短絡して出力端子台との間に接続される各相の出力バーの形状をトーナメント状として中央部に角穴を設ける。この発明の構成によると、平滑コンデンサから半導体スイッチ素子へ接続する正極および負極の直流母線を絶縁材を介して積層状に配置する母線構造とすることによって平滑コンデンサの防爆弁の位置を上側に向けることができるから、防爆弁の詰まりを大幅に解消することができる。

【0009】また、正極直流母線と負極直流母線とが近接している部分の面積を大きくすることができるから、放熱面積が増大し平滑コンデンサ内部の熱が端子を介して放散され温度上昇が抑えられるとともに、平滑コンデンサと各半導体スイッチ素子との間の配線インダクタンスが減少する。さらに各相の出力バーの形状をトーナメント状として中央部に角穴を設けることによって半導体スイッチ素子間の電流分担のバランスが良くなる。

【0010】また構造上バランス抵抗をモジュール化することが可能となり、配線レスが実現できる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施例を示す正面図、図2は図1の上部に配置された平滑コンデンサ2の詳細斜視図である。図1および図2において、この実施例では平滑コンデンサ2を6個並列に接続したものを2段直列とし、計12個を端子面を手前側に向けて配置し、平滑コンデンサ取付板13に取り付けている。また平滑コンデンサ2の端子は左側が(−)端子、右側が

(+)端子の配置になるようにして防爆弁6を上側に向けている。

【0012】平滑コンデンサ2の端子面上には正極直流母線3と負極直流母線4とが絶縁材8を介して絶縁され積層状に組み付けられている。9は平滑コンデンサ2を2段直列に接続するための正負短絡バーである。7はモジュール化したバランス抵抗である。平滑コンデンサ取付板13には、平滑コンデンサ2を冷却するために2基の冷却ファン20が冷却ファン固定板16、18、および19によって取り付けられている。17は冷却ファン

20用のコンデンサである。

【0013】冷却ファン20の運転によって生じる通風空気流は仕切板15によって仕切られていて、いずれかの冷却ファン20が停止した場合にこれを検知するためにそれぞれの通風路にサーマルガード14が設けられている。平滑コンデンサ2の下部に、冷却体上に取り付けられた複数の半導体スイッチ素子1が配置され、この半導体スイッチ素子1の出力端子を短絡して装置の出力端子台に接続する各相の出力バー5が配置されている。

【0014】図3は本発明の実施例の出力バーを示す斜視図である。図3において、トーナメント状に形成した出力バー5の中央に角穴5Aを設けることによって電流の方向が図3に示す矢印のようになり、角穴5Aの大きさを適切に定めることによって各半導体スイッチ素子が

受け持つ電流分担をほぼ均一にすることができる。

【0015】

【発明の効果】この発明によれば、配線インダクタンスを均一にするとともにその値自体を小さくして、半導体スイッチ素子の定格およびスナバ回路容量の増大を防止し、コストの低減および装置の小型化を図ることができる電力変換装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す正面図

10 【図2】図1の上部に配置された平滑コンデンサの詳細斜視図

【図3】本発明の実施例の出力バーを示す斜視図

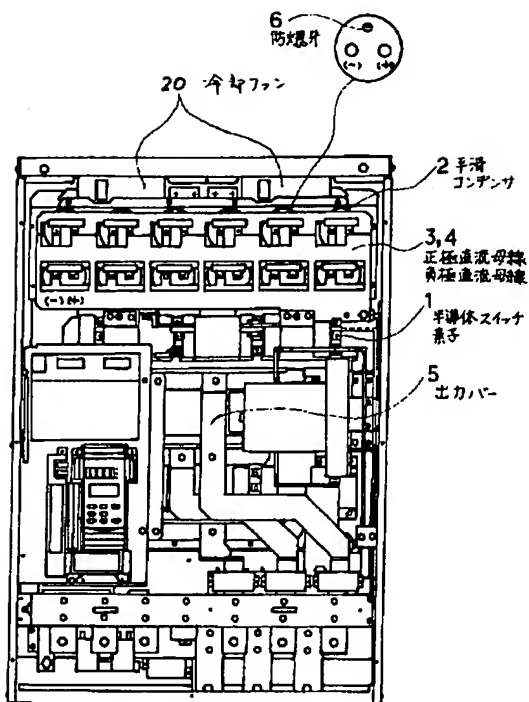
【図4】従来例の構成を示す正面図

【図5】従来例の出力バーの斜視図

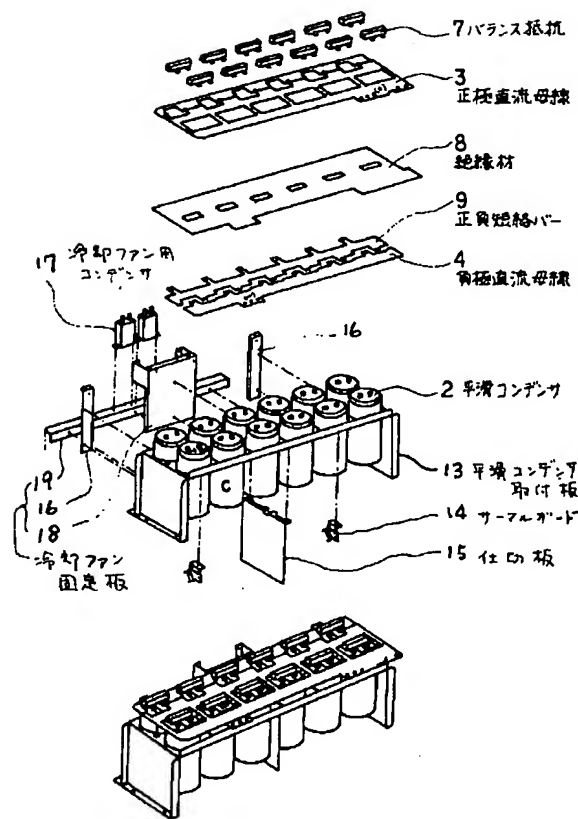
【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | 半導体スイッチ素子   |
| 2  | 平滑コンデンサ     |
| 3  | 正極直流母線      |
| 4  | 負極直流母線      |
| 5  | 出力バー        |
| 5A | 角穴          |
| 6  | 防爆弁         |
| 7  | バランス抵抗      |
| 8  | 絶縁材         |
| 9  | 正負短絡バー      |
| 13 | 平滑コンデンサ取付板  |
| 14 | サーマルガード     |
| 15 | 仕切板         |
| 16 | 冷却ファン固定板    |
| 17 | 冷却ファン用コンデンサ |
| 18 | 冷却ファン固定板    |
| 19 | 冷却ファン固定板    |
| 20 | 冷却ファン       |

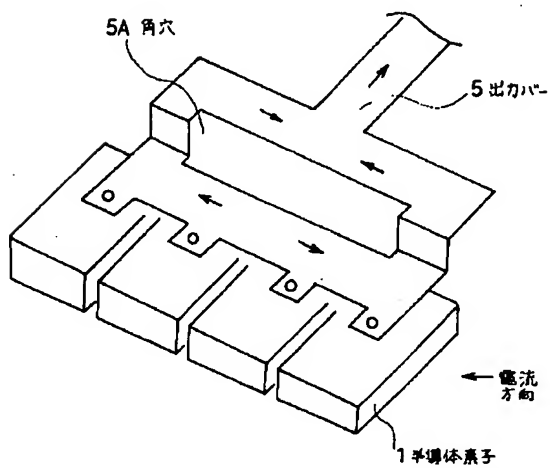
【図1】



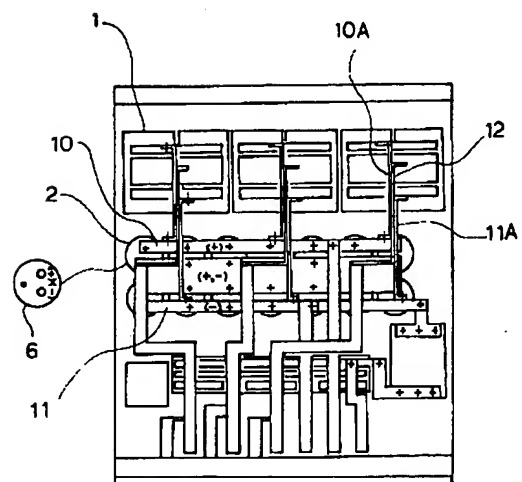
【図2】



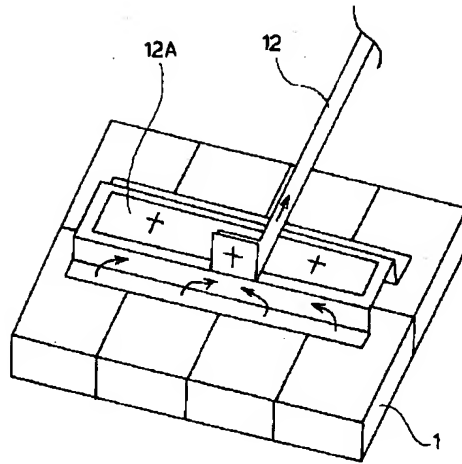
【図3】



【図4】



【図5】



←電流方向